

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-159192

(43)公開日 平成11年(1999)6月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

E 04 H 9/02

識別記号

3 4 1

F I

E 04 H 9/02

3 4 1 G

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全3頁)

(21)出願番号 特願平9-328528

(22)出願日 平成9年(1997)11月28日

(71)出願人 000206211

大成建設株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目25番1号

(72)発明者 寺崎 浩

東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成  
建設株式会社内

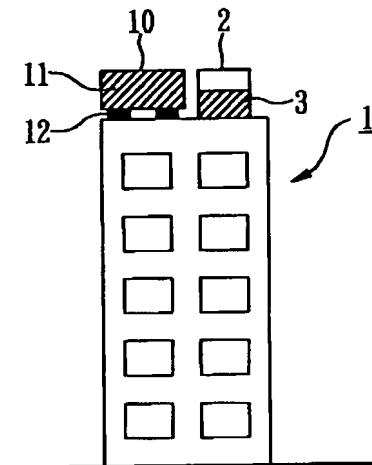
(74)代理人 弁理士 森 哲也 (外3名)

(54)【発明の名称】 制振負荷質量兼用水槽

(57)【要約】

【課題】スロッシング現象を抑制した制振負荷質量兼用  
水槽を提供する。

【解決手段】一般的給水用高架水槽2とは別に、常時、  
水を満水11とした高架水槽10を構造物1の屋上に設  
置して制振負荷質量兼非常用水槽とする。常時満水状態  
になっているので、地震時の振動でも水面のスロッシン  
グ現象は発生しない。したがって、地震時に設計どうり  
の制振効果が得られると共に、スロッシング現象による  
水槽の破損もないから、震災後の水不足にも確実に対処  
できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一般的給水用高架水槽とは別に、常時、水を満水とした高架水槽を構造物の屋上部に設置してなる制振負荷質量兼用水槽。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、構造物の屋上部に設置する給水用高架水槽を、制振装置の負荷質量として利用する制振負荷質量兼用水槽に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ここにいう制振装置とは、地震や風により建物に発生する振動に対し、当該建物の振動応答を制御もしくは抑制するべく、建物の屋上やそれに相当する内部（以下、屋上部という）に取付けられる一定の装置である。このような制振装置には、大別すると①パッシブ型すなわち受動型と②アクティブ型すなわち能動型がある。前者は、建物に予めバネ特性や減衰等を調整した減衰手段を附加して共振振動を抑える方式であり、系の減衰を制御・調整する方式（各種ダンパー、ジョイントダンパー等）、系の質量を制御・調整する方式（質量ポンプ、ダイナミックダンパー等）、系の振動入力を制御・調整する方式（地震波の遮断、積層ゴム等）がある。後者は、外乱や建物の振動をセンサーで検出して、その信号を制振のための制御信号として用い外部より制御力を与えることにより建物の振動応答を積極的に低減する方式であり、付加質量をアクチュエータで駆動して揺れを抑制するアクティブ・マス・ドライバーや、振動応答が最小になるように建物のプレース、壁などの剛性を調節する可変剛性機構がある。

【0003】図2に示すものは、従来から知られているこの種の制振装置の一つで、ビルやマンション、塔などの構造物1の屋上に一般的に設置される給水用水槽2を、積層ゴム、ばね等からなる水平剛性部材12で支持してパッシブ型制振装置であるダイナミックダンパーの負荷質量とした例である。地震が来ると、重りとしての水槽2が水平剛性部材12により振動し、構造物1全体の振動エネルギーを吸収して構造物1の振動を小さくする。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の屋上設置型の給水用水槽いわゆる屋上タンクは、日常、絶えず水槽2内の貯水3が消費され、水位が所定のレベルまで下がるとその分をポンプで汲み上げて補給しながら使用されている関係で、水槽の上部すなわち蓋と水面との間に空隙4が存在している。そのため、地震などで構造物1が揺れると水槽2内の水3は共振し、水面が揺動するスロッシング現象（液体の波打ち現象）を起こして十分な制振効果が得られなくなるという問題がある。

【0005】また、屋上設置型の給水用水槽にはFRP

2

製水槽が多く、強度的に耐震性を備えてはいても、スロッシング現象で跳ね上がった水流の水圧が上蓋の一部に集中的に加わり上蓋が破壊したり、最悪では水槽の全損という事態を招きかねない。そうなると、地震災害時の生活用水（飲料水、トイレの排水）確保にも支障を来すという深刻な問題も発生する。

【0006】本発明は、このような一般的な給水用高架水槽を制振装置の負荷質量として利用する従来の制振負荷質量兼用水槽の問題点に着目してなされたものであり、スロッシング現象を抑制した制振負荷質量兼用水槽を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の制振負荷質量兼用水槽は、一般的給水用高架水槽とは別に、常時、水を満水とした高架水槽を構造物の屋上に設置してなるものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、制振装置である本発明の制振負荷質量兼用水槽10を、構造物1の屋上に、一般的給水用高架水槽2とは別に設置した模式図である。この制振負荷質量兼用水槽10は、パッシブ型の制振装置を兼用する非常用水槽であり、構造物1の1次固有振動周期にほぼ等しい周期をもつように予め調整した大きさ、重量とされ、スロッシング現象が発生しないよう、常時、水を満杯にしてある。構造物1に対する付加質量として機能する上記の制振負荷質量兼用水槽10は、例えば積層ゴム、ばね等からなる水平剛性部材12を介して屋上に固定支持される。

【0009】構造物1における日常の生活用水は、給水用高架水槽2からのみ供給され、非常用水槽である制振負荷質量兼用水槽10の水は使用しない。地震で振動が発生すると、制振負荷質量兼用水槽10が水平剛性部材12により揺れに応答して水平方向に振動することにより、構造物1の振動応答に共振して振動エネルギーを吸収するから、構造物1の揺れは抑制される。振動中、制振負荷質量兼用水槽10内の水は満水のままであり、スロッシング現象は発生しないから付加質量の変動はなく設計どおりの十分な制振効果を發揮させることができるものはない。

【0010】こうして、制振負荷質量兼用水槽10により地震中の揺れを効果的に計算どおり抑制できるのみならず、地震により断水が発生しても制振負荷質量兼用水槽10が非常用水槽として機能することにより、震災後の水不足も緩和される。

【0011】なお、上記の実施形態の例では、本発明の制振装置としてパッシブ型のものを屋上に設置した場合を説明したが、これに限らず、本発明の制振負荷質量兼用水槽をアクティブ型の制振装置の付加質量として用い

ることも可能である。

3

【0012】また、必ずしも屋上とは限らず、構造物の態様によっては、屋上に近い部分の室内等（屋上部）に設置してもよい。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の制振負荷質量兼用水槽は常時満水状態にしてあるからスロッシング現象は発生せず、地震や風により構造物に発生する振動に対し、設計どうりに機能して当該建造物の振動応答を十分に制御もしくは抑制することができるという効果を奏する。

【0014】また、上記効果に加え、スロッシング現象による水槽の破損も防止できて、震災時の非常用水とし

4

て確実に活用できるという効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

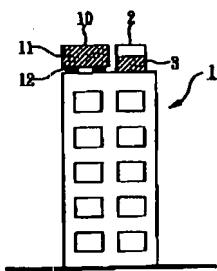
【図1】本発明の一実施形態を示す模式図である。

【図2】従来の制振負荷質量兼用水槽の例を示す模式図である。

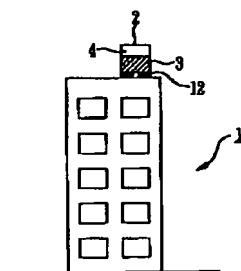
【符号の説明】

- |    |                  |
|----|------------------|
| 1  | 構造物              |
| 2  | (一般の)給水用高架水槽     |
| 3  | 水                |
| 10 | (本発明の)制振負荷質量兼用水槽 |
| 11 | 満水               |
| 12 | 水平剛性部材           |

【図1】



【図2】



**PAT-NO:** **JP411159192A**

**DOCUMENT-IDENTIFIER:** **JP 11159192 A**

**TITLE:** **WATER TANK USED FOR DAMPING LOAD MASS**

**PUBN-DATE:** **June 15, 1999**

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
<b>TERASAKI, HIROSHI</b>	<b>N/A</b>

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
<b>TAISEI CORP</b>	<b>N/A</b>

**APPL-NO:** **JP09328528**

**APPL-DATE:** **November 28, 1997**

**INT-CL (IPC):** **E04H009/02**

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a water tank used for damping load mass for controlling a sloshing phenomenon.

**SOLUTION: Beside a general water supply elevated water tank 2, and an elevated water tank 10 always filled with water 11 is mounted on the roof of a structure 1 to use it both as damping load mass an emergency water tank. Since it is always filled with water, no sloshing phenomenon occurs in the surface of the water even by vibration occurring in the case of an earthquake.**

**Accordingly, the effect of vibration control as designed can be obtained in the case an earthquake occurs and, at the same time, since there is no damage in the water tank by sloshing phenomenon, it can surely cope with water shortage after an earthquake.**

**COPYRIGHT: (C)1999,JPO**